

547
WIB
2 ei

DOSEN MUDA



LAPORAN KEGIATAN

**AMBANG RESISTENSI IKAN BANDENG DAN UDANG
TERHADAP TOLUENA, ETIL BENZENA DAN DIMETIL
FTALAT BERDASARKAN MODEL BIOAKUMULASI
KOMPARTEMEN TUNGGAL**

Oleh:
Drs. Pratama Jujur Wibawa, MSi
Ismiyarto, SSi., MSi

**Dibiayai oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya
Manusia, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen
Pendidikan Nasional, Sesuai dengan Surat Perjanjian
Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda Nomor :
028/P4T/DPPM/PDM/III/2003
Tanggal 28 Maret 2003**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

November, 2003

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft.: IS1/K1/MIPA/C1....

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN DOSEN MUDA**

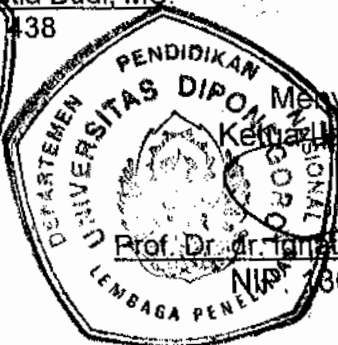
1. a. Judul Penelitian : Ambang Resistensi Ikan Bandeng dan
Udang Terhadap Toluena, Etil benzena
dan Dimetil ftalat Berdasarkan Model
Bioakumulasi Kompartemen Tunggal
b. Kategori Penelitian : Ilmu Pengetahuan Teknologi dan Seni (I)
2. Pelaksana Penelitian :
Ketua :
a. Nama : Drs. Pratama Jujur Wibawa, MSi
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Pangkat/ Golongan/NIP : Penata/IIIc/ 131 932 052
d. Jabatan Fungsional : Lektor
e. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
f. Universitas : Universitas Diponegoro (Undip)
g. Bidang Ilmu yang Diteliti : MIPA
3. Jumlah Anggota Peneliti : 1 orang
a. Nama : Ismiyanto, SSi., MSi
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Golongan/Pangkat/NIP : IIIA/Penata Muda/132 161 215
d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia,
Fakultas MIPA, Universitas Diponegoro
5. Kerjasama dengan Instansi lain: Tidak ada
6. Jangka Waktu Penelitian : 8 bulan
7. Biaya Penelitian : Rp 5.000.000,- (Lima juta rupiah)

Mengetahui,
Dekan FMIPA Undip

Dr. Wahyu Setia Budi, MS.
NIP. 131 459 438

Semarang, 10 November 2003
Ketua Peneliti,

Drs. Pratama Jujur Wibawa, MSi
NIP. 131 932 052



Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian Undip
Prof. Dr. Ir. Ignatius Riwanto, Sp.BD
NIP. 130 529 454

RINGKASAN

AMBANG RESISTENSI IKAN BANDENG DAN UDANG TERHADAP TOLUEN, ETIL BENZEN DAN DIMETIL FTALAT BERDASARKAN MODEL BIOAKUMULASI KOMPARTEMEN TUNGGAL

Oleh :
Pratama Jujur Wibawa
Ismiyarto

**Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Diponegoro**

Tahun penulisan laporan : 2003
Jumlah halaman laporan : 24 + xi
Kontrak untuk melakukan penelitian dengan Ditbinlitabmas-Ditjen Dikti
No. 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003, Tanggal 13 Nopember 2003

Sampai sejauh ini penelitian-penelitian pencemaran lingkungan masih terfokus pada pestisida dan logam berat. Perhatian terhadap adanya pencemar lain, seperti fenol dan deterjen serta bahan organik non pestisida dan non logam berat masih sangat terbatas. Padahal seperti yang dilaporkan oleh Wibawa, *et al* (1996), bahwa sejumlah tambak udang dan bandeng di wilayah pantai utara (Pantura) Jawa Tengah tercemar oleh sedikitnya 37 jenis bahan kimia, yang 20 diantaranya bukan pestisida, namun diperkirakan tingkat toksisitasnya cukup tinggi. Dilaporkan pula 3 dari 20 jenis bahan kimia ini ditengarai sangat berbahaya bagi manusia karena secara akumulatif dapat menginisiasi terjadinya kanker pada manusia. Ke tiga bahan kimia ini adalah Toluena (5 wilayah Kabupaten/Kodya, 120-600 ppm), Etil benzena (3 wilayah Kabupaten/Kodya, 3-16 ppm) dan Dimetil ftalat (2 wilayah Kabupaten/Kodya, 332 ppm).

Mengingat dampaknya kepada masyarakat yang sangat luas, maka dipandang perlu untuk melakukan batasan tingkat aman masyarakat dalam mengkonsumsi ikan bandeng dan udang. Fokus dari penelitian ini adalah mencari ambang resistensi ikan bandeng dan udang terhadap Toluena, Etil benzena dan Dimetil ftalat. Penelitian ini menggunakan pendekatan model

bioakumulasi kompartemen tunggal yang dikemukakan oleh Moriarty (1975) dalam Connel (1995) dan analisisnya dilakukan dengan spektrofotomer GC-MS.

Prinsip metoda penelitian yang dilakukan di sini adalah sejumlah bibit bandeng (nener, 11-13 mm., 0,01 gram/ekor) dan bibit udang (benur, 10-15 mm, 0,02 gram/ekor), secara terpisah dipelihara selama 14 hari di dalam larutan Toluena, Etil benzen dan Dimetil ftalat yang dibuat dengan air payau buatan dengan konsentrasi yang bervariasi. Sebagai kontrol digunakan nener dan benur yang dipelihara di dalam air payau tanpa bahan pencemar. Setiap 24 jam atau 1 hari sekali dilakukan pengamatan jumlah kematian nener dan benur. Larutan yang konsentrasinya menyebabkan kematian nener atau benur $\geq 50\%$ dilakukan analisa konsentrasi bahan pencemar sisa menggunakan spektrofotometer GC-MS. Dari sini, dengan menggunakan pendekatan model bioakumulasi kompartemen tunggal yang disederhanakan dapat dihitung K_{rist} , yakni suatu besaran yang merupakan ambang resistensi nener dan udang terhadap bahan pencemar. Terungkap di sini bahwa K_{rist} benur terhadap Toluena adalah 0,265 dan terhadap Dimetil ftalat adalah 0,558 sedangkan K_{rist} benur terhadap Etil benzen dan K_{rist} nener terhadap Toluena, Etil benzen dan Dimetil ftalat belum dapat ditentukan.

Dari penelitian ini secara kasar dapat disimpulkan bahwa ambang resistensi ikan bandeng dan udang terhadap Toluena, Etil benzena dan Dimetil ftalat dapat didekati dengan menggunakan nener (untuk bandeng) dan benur (untuk udang), dan dapat diungkapkan dalam terminologi K_{rist} . Selanjutnya disarankan agar metoda penentuan ambang resistensi ini disempurnakan untuk mendapat data yang lebih akurat, sehingga tanpa ragu-ragu dapat diterapkan untuk menentukan K_{rist} bandeng dan udang terhadap berbagai bahan pencemar lain yang umum ditemukan. Demikian pula K_{rist} beberapa produk perairan lainnya terhadap berbagai bahan pencemar tersebut, sangat perlu ditentukan di masa-masa yang akan datang guna penegakan UU No.8/1999 tentang perlindungan konsumen.

SUMMARY

THE RESISTANCE THRESHOLD VALUE OF BANDENG AND UDANG TO EXISTING TOLUENE, ETHYL BENZENE AND DIMETHYL PHTHALIC BASED ON SINGLE COMPARTMENT BIOACCUMULATION MODEL

By :

**Pratama Jujur Wibawa
Ismiyarto**

**Department of Chemistry Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Diponegoro University**

The year of report : 2003

Total pages of report : 24 +xi

Research MUO of Ditbinlitabmas-Ditjen Dikti

No. 028/P4T/DPPM/PDM/III/2003, 13 November 2003

The widely researchs of chemicals pollutants existing in the environments is still limited on pesticides and heavy metals until now. The consideration of others such as phenols, detergents and non pesticide-as well as non heavy metal-organic pollutants else are very still limited. It was suddenly Wibawa, et al (1996) reported that many numbers of the northern Central Java coastal fisheries has been contaminated by at least 37 kinds of chemicals pollutants where 20 of those are not pesticides. It was also reported that 3 of 20 could initiate accumulatively human cancer being. The three chemicals were Toluene (exist in 5 area of regencies, 120-600 ppm), Ethyl benzene (exist in 3 area of regencies, 3-16 ppm) and Dimethyl phtalic (exist in 2 area of regencies, 332 ppm).

Considering their widely influence on especially Central Java people, therefore it was very important to be conducted research in order to consumers of both bandeng and udang get the safeguaranty upon existing of the three pollutants. The focus of research here was to find out the resistance threshold value of bandeng and udang to existing Toluene, Ethyl benzene and Dimethyl phtalic. Those could be performed by mean of the approach of single compartment bioaccumulation model stated by Moriaty (1975) in Connel (1995), and the chemicals were analyzed by GC-MS spectrophotometer.

The principal method of the research was separately looked after the numbers of nener, i.e. infant of bandeng 11-13 mm length and 0,01 gram weight per infant, and benur, i.e. infant of udang 10-15 mm length and 0,02 gram weight per infant for 14 days in the artificial saline solution of Toluene, Ethyl benzene and Dimethyl phthalic with various concentration previously determined. The control used in this research was the two kind infants looked after in non-existing the three chemicals solution made from the same artificial saline water. The evaluation of the infants behaviour particularly their mortality level was carried out every 1 day or 24 hours. Of these, the solutions of which more than 50 % infants collapsed were analyzed by GC-MS spectrophotometer to determine their remain of the chemicals. Furthermore, using approachment of simplified single compartment bioaccumulation model it could be calculated the resistance threshold value of both bandeng and udang to existing the three chemicals each, namely K_{rist} . It was found that K_{rist} of benur to existing Toluene was 0.265, and that to existing Dimethyl phthalic was 0.558 but unfortunately K_{rist} of benur to existing Ethyl benzene as well as that of nener to existing Toluene, Ethyl benzene and Dimethyl phthalic have not determined yet.

Of these could be roughly concluded that the resistance threshold value of both bandeng and udang to existing the three chemicals each could be stated with K_{rist} and quantitatively it could be determined using nener (for bandeng) and benur (for udang). It could be further suggested that the determination method of the resistance threshold value should be perfected in order to get more accurate and establish data of K_{rist} . It was also suggested that K_{rist} of both bandeng and benur to existing other chemicals commonly meet in the environment should be determined, thus so K_{rist} of other fisheries product to existing that chemicals. It was very important to encourage UU No.8/1999 of Indonesian consumer protection in the future.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamiin akhirnya laporan akhir hasil penelitian dosen muda ini selesai kami susun. Dalam penyusunan laporan akhir ini kami mengacu kepada sistematika laporan akhir hasil penelitian dosen muda dan kajian wanita yang terdapat di dalam buku Pedoman pelaksanaan penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat edisi V cetakan kedua yang diterbitkan oleh Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional RI.

Perlu kiranya kami sampaikan bahwa hasil penelitian ini masih perlu penyempurnaan di waktu yang akan datang karena laporan ini dibuat berdasarkan data yang masih sangat kasar. Namun demikian wacana penemuan baru di bidang metodologi monitoring pencemaran lingkungan dan ukuran ambang resistensi suatu produk pertambahan terhadap bahan kimia pencemar dapat diungkapkan. dalam laporan ini dapat diungkapkan.

Pada kesempatan yang sangat baik ini kami secara tulus mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Yth. Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional RI yang telah memberikan dana untuk melakukan penelitian.
2. Yth. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro beserta staf yang telah memfasilitasi berbagai hal dan telah melakukan berbagai pembinaan yang memungkinkan kami berkesempatan mendapatkan dana untuk melakukan penelitian ini dan menye-lesaikan laporannya.
3. Yth. Dekan FMIPA Universitas Diponegoro beserta staf, para Pembantu Dekan, Ketua Jurusan Kimia dan Ketua Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia, yang telah memfasilitasi berbagai hal yang diperlukan bagi berlangsungnya penelitian ini.
4. Semua pihak yang tak mungkin kami sebutkan satu per satu di sini, yang secara langsung maupun tak langsung telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga Bapak/Ibu/Sdr. selalu diberi petunjuk kepada jalan yang diridloi Allah SWT. Aamiin.

Sebagai kata penutup, kami selalu berharap akan adanya saran-saran perbaikan dari para pembaca agar kami tidak mengulangi kekeliruan-kekeliruan yang terjadi pada saat ini. Terima kasih.

Semarang, Nopember 2003

P.J.W.

Is.

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1.	Hubungan suhu dengan kadar oksigen terlarut	5
Tabel 5.1.a.	Jumlah kematian nener untuk setiap 150 ekor yang dipelihara di dalam larutan Toluene 10 L selama 14 hari pengamatan	15
Tabel 5.1.b.	Jumlah kematian nener untuk setiap 150 ekor yang dipelihara di dalam larutan Etil benzen 10 L selama 14 hari pengamatan	15
Tabel 5.1.c.	Jumlah kematian nener untuk setiap 150 ekor yang dipelihara di dalam larutan Dimetil ftalat 10 L selama 14 hari pengamatan	16
Tabel 5.2.a.	Jumlah kematian benur untuk setiap 150 ekor yang dipelihara di dalam larutan Toluene 10 L selama 14 hari pengamatan	17
Tabel 5.2.b.	Jumlah kematian benur untuk setiap 150 ekor yang dipelihara di dalam larutan Etil benzen 10 L selama 14 hari pengamatan	17
Tabel 5.2.c.	Jumlah kematian benur untuk setiap 150 ekor yang dipelihara di dalam larutan Dimetil ftalat 10 L selama 14 hari pengamatan	18
Tabel 5.3.	Konsentrasi sisa larutan Toluene dan Dimetil ftalat yang menyebabkan kematian benur ≥ 75 ekor	18

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR COVER	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	v
PRAKATA	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Umum	3
2.2. Karakteristik Bandeng dan Udang	5
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	7
2.1. Tujuan	7
2.2. Manfaat	7
BAB IV METODE PENELITIAN	8
4.1. Bahan dan Alat	8
4.2. Cara Kerja	8
4.2.1. Menyiapkan air payau, 200 L	8
4.2.2. Menyiapkan larutan bahan pencemar	9
4.2.3. Menyiapkan nener dan benur, masing-masing 15 ekor/L	9
4.2.3.1. Pemesanan	9
4.2.3.2. Aklimatisasi	10
4.2.3.3. Pemeliharaan ikan uji di dalam larutan bahan pencemar	11
4.2.4. Analisis konsentrasi bahan pencemar sisa	13
4.2.5. Penghitungan besaran ambang resistensi	13
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	15

5.1. Hasil Percobaan	15
5.1.1. Data kematian nener dan benur	15
5.1.2. Konsentrasi bahan pencemar sisa	18
5.2. Pembahasan	19
5.2.1. Pola kematian nener	19
5.2.2. Pola kematian benur	20
5.2.3. Ambang resistensi benur terhadap Toluene dan Dimetil ftalat	21
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	23
6.1. Kesimpulan	23
6.2. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN :	
Daftar riwayat hidup personalia penelitian	25

BAB I PENDAHULUAN

Sampai sejauh ini penelitian-penelitian pencemaran lingkungan masih terfokus pada pestisida dan logam berat. Perhatian terhadap adanya pencemar lain, seperti fenol dan deterjen serta bahan organik non pestisida dan non logam berat masih sangat terbatas. Hal ini dapat menyebabkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh senyawa-senyawa organik tersebut lolos dari pemantauan dan pengendalian sehingga secara akumulatif dapat membahayakan kelestarian lingkungan, terutama biota perairan dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Pada gilirannya tidak tertutup kemungkinan dampak negatif tersebut juga akan mengganggu kesehatan umat manusia.

Seperti yang telah dilaporkan oleh Wibawa, *et al* (1996), bahwa sejumlah tambak udang dan bandeng di wilayah pantai utara (Pantura) Jawa Tengah (sampling dilakukan dari Demak hingga Pekalongan), tercemar oleh sedikitnya 37 jenis bahan kimia, yang 17 diantaranya belum dapat diidentifikasi. Sementara itu 20 jenis bahan pencemar yang telah dapat diidentifikasi ternyata seluruhnya bukan pestisida, namun diperkirakan tingkat toksisitasnya cukup tinggi. Dari 20 bahan pencemar ini, 9 diantaranya sangat berbahaya bagi manusia karena secara akumulatif dapat menginisiasi terjadinya kanker. Dari 9 bahan pencemar ini, 3 diantaranya mempunyai tingkat penyebaran yang luas. Ketiga bahan kimia ini adalah Toluena (5 wilayah Kabupaten/Kodya, 120-600 ppm), Etil benzena (3 wilayah Kabupaten/Kodya, 3-16 ppm) dan Dimetil ftalat (2 wilayah Kabupaten/Kodya, 332 ppm). Bahan-bahan pencemar lainnya hanya ditemukan di 1 wilayah Kabupaten/Kodya, yang justru mengindikasikan sumber bahan pencemar tersebut secara spesifik terdapat di wilayah tersebut.

Pencemaran bahan-bahan kimia ini sangat mengkhawatirkan mengingat tingkat produktivitas tambak di Jawa tengah cukup tinggi, yakni mencapai 17.000 ton bandeng dan 12.000 ton udang per tahun (Dinas Perikanan Jawa Tengah, 1999). Jika konsumsi masyarakat terhadap kedua jenis hasil tambak tersebut mencapai 10 kg per orang per tahun, maka akan terdapat 1.200.000-1.700.000

orang per tahun atau sedikitnya 1 juta orang per bulan berada dalam resiko keracunan atau terkena kanker. Hal ini tentu saja tidak terjadi secara serentak/bersama-sama seketika itu, tetapi dapat dipastikan bahwa tingkat produktifitas dan derajat kesehatan masyarakat akan menurun, yang pada gilirannya akan mengancam program peningkatan kualitas kesehatan dan sumber daya manusia Indonesia. Atas pertimbangan itulah penelitian ini dilakukan.

Fokus dari penelitian ini adalah mencari ambang resistensi ikan bandeng dan udang terhadap Toluene, Etil benzena dan Dimetil ftalat agar dapat mengetahui tingkat aman konsumsi kedua jenis hasil tambak tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan model bioakumulasi kompartemen tunggal yang dikemukakan oleh Moriaty (1975) dalam Connel (1995). Analisis bahan kimia dilakukan dengan spektrofotometer GC-MS.